

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-207730

(43)Date of publication of application : 28.07.2000

(51)Int.Cl.

G11B 5/73

G11B 5/82

G11B 5/84

(21)Application number : 11-005608

(71)Applicant : ISHIZUKA GLASS CO LTD

(22)Date of filing : 12.01.1999

(72)Inventor : UCHIGAKI TOMOYOSHI

(54) GLASS SUBSTRATE OF MAGNETIC RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a disk substrate made of glass at low costs for improving the flatness of a chemically reinforced disk substrate made of glass, and for achieving the low floating of a magnetic head.

SOLUTION: In a method for manufacturing a glass substrate for a magnetic recording medium, the main surface of the chemically reinforced glass substrate is ground, and the strengthened layer is removed, and the reinforced layer is allowed to remain only at the edge face parts of the inner and outer peripheries, and the inner tensile stress value of chemical reinforcing processing is 0-4.5 kg/mm² or less, desirably, 0-0.5 kg/mm² or less, and surface roughness Ra is 1.00 µm or less.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

22.04.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-207730
(P2000-207730A)

(43) 公開日 平成12年7月28日 (2000.7.28)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 1 1 B	5/73	G 1 1 B	5 D 0 0 6
	5/82		5 D 1 1 2
	5/84	5/84	Z

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平11-5608

(22) 出願日 平成11年1月12日 (1999.1.12)

(71) 出願人 000198477

石塚硝子株式会社

愛知県名古屋市昭和区高辻町11番15号

(72) 発明者 内垣 友好

愛知県名古屋市昭和区高辻町11-15 石塚
硝子株式会社内

F ターム (参考) 5D006 CB04 CB07 DA00 DA03 FA00
FA09

5D112 AA02 AA24 BA03 BA09 CA02
CA09 CA28

(54) 【発明の名称】 磁気記録媒体用ガラス基板

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 化学強化したガラス製ディスク基板の平坦度を改良し、磁気ヘッドの低浮上化が達成でき、低コストでガラス製ディスク基板を提供する。

【解決手段】 磁気記録媒体用ガラス基板の製造方法において、化学強化したガラス基板の主表面を研磨し、強化層を除去すること、内外周端面部にのみ強化層を残存させること、化学強化処理の内部引張り応力値が0~4.5 kg/mm² 以下、好ましくは0~0.5 kg/mm² 以下であること、及び表面粗さRaが1.00 μm以下であることを特徴とする。

【特許請求の範囲】

【請求項1】磁気記録媒体用ガラス製ディスク基板において、特に化学強化後に研磨処理を施してディスク基板主表面の強化層を除去することを特徴とするディスク基板製造方法。

【請求項2】磁気記録媒体用ガラス製ディスク基板において、特に内外周端面部にのみ強化層を残存させることを特徴とするディスク基板。

【請求項3】請求項1の磁気記録媒体用ガラス製ディスク基板において、特に化学強化処理の内部引張り応力値が0～4.5 kg/mm²以下、好ましくは0～0.5 kg/mm²以下のディスク基板。

【請求項4】請求項2の磁気記録媒体用ガラス製ディスク基板において、特に表面粗さRaが1.00 μm以下のディスク基板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は磁気記録媒体用のガラスディスク基板に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、磁気記録媒体用基板は、アルミ製基板やカーボン製基板、ポリカーボネート基板などにより提供されてきたが、近年ハードディスクの記録容量の増大化に伴い、表面平滑性が優れることから、この要求に応えられる可能性を持ち、しかも低コストが期待できることからガラス製基板が注目されている。研磨技術の発展によりガラス製基板の表面平滑性はガラスに結晶粒界がないため、理論的には原子レベルまで表面粗さを低下させることが可能である。また、ディスク平坦度の低下もあわせて、読み取り磁気ヘッドの浮上高さをより低下させることが可能となり、単位面積あたりの記録密度は上昇し、記録容量の増加につながっている。

【0003】しかし、記録容量の増加のために、ヘッド浮上高さをさらなる低下が要求されており、なかでもディスク基板の平坦度は記録された磁気記録の書き込み、読み取りの際に重要であり、現ディスク基板の有利性を損なわずに強化処理工程を経るガラス製ディスク基板が求められていた。

【0004】

【本発明が解決しようとする課題】本発明は上記した従来の問題点を解決して、磁気ヘッドの低浮上化を達成するとともに、低コストでガラス製ディスク基板を提供することを課題とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記の課題を達成するためになされた本発明の磁気ディスク用ガラス基板は、強化処理されたドーナツ状のガラス基板内外周端面部分以外の、基板主表面にある強化層を研磨除去することによって、基板主表面の圧縮応力値をほぼ0にすることを特徴とするものである。

【0006】特に、ガラス製ディスク基板はその材料特性として脆性材料であることから強化処理が必要となる。しかし、この強化処理は強化後の基板の研磨や、強化層除去のためにタッチポリッシュをすることにより、ディスク主表面の上下面に存在する強化層の厚みにバラツキが発生し、そのためディスクは変形し、平坦度を悪化させることが既知の事実である。

【0007】この現象は主表面強化層の圧縮応力層の厚み差による、ガラス基板内部の引張り圧縮の応力バランスが崩れるためである。また、上下面の研磨量をミクロンオーダーで一致させることは非常に困難であり、不可能ではないが生産コストが非常に高価になってしまふ。本来、ガラス製ディスクの強化処理はドライブ組み込み時や、磁気記録媒体スパッタリング時のハンドリングにおける破損を防止するために成される工程である。しかし、この場合の破損はすべて基板内外周端面部分からのクラック進行や接触による破損であり、主表面にオリジンが発生して破損するケースは非常に少ない。

【0008】つまり、ガラス製ディスク基板の強化処理に必要な部分は特に内外周端面部分にあるといえる。よって、本発明ではこの内外周端面部分を除く基板主表面の強化層を研磨により除去することを特徴とした。

【0009】

【発明の実施の形態】次に本発明を詳細に説明する。

【0010】本発明者は、特にガラス製ディスク基板の平坦度に注目し、基板強化後の研磨工程において、基板主表面の強化層を研磨除去することによって、基板強化前の平坦度を維持し、さらにディスク基板内外周端面部分の強化層の残置により、外力による破損を抑制できることを見出し、本発明を成し得たものである。つまり、ガラス製ディスク基板を化学強化処理した後に、研磨により強化層を除去する磁気記録用ガラス製ディスクの製造方法およびその方法で作られた磁気記録用ガラス製ディスク基板に関するものである。

【0011】本発明を適応することによりディスク基板の平坦度悪化を防ぎ磁気ヘッドの低浮上化を促進し、さらに生産性向上とコストダウンを図ることができる。ガラス基板の組成は特に限定なく、また強化処理を行う前のディスク基板の表面粗さも限定は無い。ただし、ディスク研磨の工程における生産性を鑑みて、好ましくは表面粗さRa=1.00 μm以下にすることが望ましい。強化処理後の研磨工程においてRa=1.00 μm以上のディスクでは、最終仕上げのディスク表面のRaを3 Å以下にするために、研磨時間が非常に長くかかり、生産性悪化につながるからである。

【0012】ガラス製ディスク基板に対する化学強化処理は、基板組成や強化処理時におけるワークの厚みにより、または処理条件により様々であるが、本発明においては最終研磨品（スーパーポリッシュ品）において、表面の応力をほぼ0にすることを特徴としているため、い

かなる化学強化ディスク製品に対しても適応可能な技術であると言えるが、ディスク基板の内外周端面部分に十分な強化層厚みを導入するため、ディスク基板全体への強化層厚みは、好ましくは30 μ m以上200 μ m以下の厚みに導入し、そのディスク基板の主表面を、好ましくは30 μ m以上200 μ m以下の厚みを、研磨することによりディスク主表面の応力値を0~4.5 Kg/mm²、好ましくは0~0.5 Kg/mm²にすることが望ましい。

【0013】ディスク基板主表面の強化層を除去することによってディスク厚み方向における引張り応力と圧縮応力のバラツキ発生を皆無にし、ディスクの変形を避けることができる。このため非常に良好な平坦度を保持したまま磁気記録媒体のスバッタリング工程に入ることが出来る。

【0014】また、従来までハンドリング工程や、スバッタリング工程において強化ガラス製ディスク基板が破損した場合、表面の圧縮応力が一気に緩和するために粉々に破壊し、その後の破損ワークの除去、マシンの洗浄が非常に困難であったが、本発明の基板を使用する場合は、ガラス製ディスク基板の主表面には応力がほぼ0であるため、その作業は不必要であり生産性アップにもつながると考えられる。

【0015】

【実施例】（実施例1）アルミノシリケートガラスを95mm ϕ の円盤に切り出し、厚み1mm、表面粗さRa=0.3 μ mに調整したディスク基板をサンプルとして用いた。このディスク基板を360℃の、硝酸カリウムと硝酸ナトリウムとを重量比で8対2の割合で混合した熔融塩中に60分間浸漬してイオン交換強化処理した後、ディスク基板の両面を所定の厚さで研磨し、研磨量に対する基板表面の平坦度、残留する強化層の有無、及び残留する基板内部の引張り応力値を測定した。その結果を表1に示した。

【0016】

表1. ディスク基板の研磨量の基板への影響

研磨量(両面) m	平坦度 μ m	強化層有無	引張り応力 kg/mm ² 値
0	7.5	有	2.54
20	8.2	有	2.66
40	8.5	有	2.90
60	7.1	無	0.20
80	7.0	無	0.00
100	7.0	無	0.00
120	6.8	無	0.00

※イオン交換処理：360℃ - 60分

【0017】（実施例2）実施例1と同じディスク基板をサンプルとして用い、このディスク基板を380℃の、硝酸カリウムと硝酸ナトリウムとを重量比で8対2の割合で混合した熔融塩中に60分間浸漬してイオン交換強化処理した後、ディスク基板の両面を所定の厚さで研磨し、研磨量に対する基板表面の平坦度、残留する強化層の有無、及び残留する基板内部の引張り応力値を測定した。その結果を表2に示した。

【0018】

表2. ディスク基板の研磨量の基板への影響

研磨量(両面) m	平坦度 μ m	強化層有無	引張り応力 kg/mm ² 値
0	7.5	有	2.98
40	12.3	有	2.87
80	8.8	有	2.99
120	7.9	無	0.00
160	7.5	無	0.00
200	6.1	無	0.00

※イオン交換処理：380℃ - 60分

【0019】（実施例3）実施例1と同じディスク基板をサンプルとして用い、このディスク基板を400℃の、硝酸カリウムと硝酸ナトリウムとを重量比で8対2の割合で混合した熔融塩中に60分間浸漬してイオン交換強化処理した後、ディスク基板の両面を所定の厚さで研磨し、研磨量に対する基板表面の平坦度、残留する強化層の有無、及び残留する基板内部の引張り応力値を測定した。その結果を表3に示した。

【0020】

表3. ディスク基板の研磨量の基板への影響

研磨量(両面) μm	平坦度 μm	強化層有無	引張り応力値 kg/mm ²
0	92	有	3.51
40	11.3	有	3.70
80	10.8	有	3.71
120	10.7	有	3.80
160	9.1	無	0.10
200	8.8	無	0.00
240	8.9	無	0.00

※イオン交換処理: 400℃ - 60分

【0021】(実施例4) 実施例1と同じディスク基板をサンプルとして用い、このディスク基板を430℃の、硝酸カリウムと硝酸ナトリウムとを重量比で8対2の割合で混合した熔融塩中に60分間浸漬してイオン交換強化処理した後、ディスク基板の両面を所定の厚さで*

* 研磨し、研磨量に対する基板表面の平坦度、残留する強化層の有無、及び残留する基板内部の引張り応力値を測定した。その結果を表4に示した。

【0022】

表4. ディスク基板の研磨量の基板への影響

研磨量(両面) μm	平坦度 μm	強化層有無	引張り応力値 kg/mm ²
0	82	有	4.82
40	98	有	3.50
80	13.2	有	2.90
120	8.1	有	2.81
160	8.3	無	0.00
200	8.2	無	0.00
240	8.2	無	0.00

※イオン交換処理: 430℃ - 60分

【0023】(実施例5) 実施例1と同じディスク基板をサンプルとして用い、このディスク基板を480℃の、硝酸カリウムと硝酸ナトリウムとを重量比で8対2の割合で混合した熔融塩中に60分間浸漬してイオン交換強化処理した後、ディスク基板の両面を所定の厚さで*

* 研磨し、研磨量に対する基板表面の平坦度、残留する強化層の有無、及び残留する基板内部の引張り応力値を測定した。その結果を表5に示した。

【0024】

表5. ディスク基板の研磨量の基板への影響

研磨量(両面) μm	平坦度 μm	強化層有無	引張り応力値 kg/mm ²
0	8.2	有	1.45
40	8.1	有	1.40
80	6.2	有	1.42
120	6.0	有	1.52
160	6.3	有	0.62
200	6.2	無	0.00
240	6.0	無	0.00

※イオン交換処理: 480℃ - 60分

【0025】表1~5に、各温度における60分の強化処理を行った場合におけるサンプルを研磨した時の平坦度変化と内部圧縮応力値の変化を示した。表1~5までの表から、強化層を段階的に研磨していく過程において、一時的な平坦度の悪化と内部応力の低下がみられ、内部応力がほぼ0になる段階まで研磨を行う、つまり導入された強化層を研磨により除去してしまうと、平坦度

が初期の強化後の値に維持されることが観察される。

【0026】(実施例6) また、ディスク基板をイオン交換して強化処理するに際して、各温度における強化処理時間とその時導入される強化層厚みと、その内部引張り応力値を表6に示す。

【0027】

表6. 強化処理条件における強化層厚みと引張り応力値

強化温度	処理時間	強化層厚 (片面)	引張り応力 値
°C	Hour	μm	Kg/mm ²
360	0.5	10	1.01
	1	30	2.54
	2	50	3.78
	4	80	4.27
	16	120	0.86*
380	0.5	30	2.02
	1	60	2.96
	2	75	3.59
	4	90	6.05
	16	120	4.10*
400	0.5	40	2.88
	1	80	3.51
	2	90	5.07
	4	110	5.99
	16	150	1.44*
430	0.5	45	4.01
	1	80	4.62
	2	120	1.99*
	4	150	1.01*
	16	200	0.92*
480	0.5	55	1.98
	1	90	1.45
	2	140	0.95*
	4	205	0.65*
	16	280	0.59*

【0028】表6中の*印は強化層が導入されすぎて内部応力が緩和されているため、各温度の短時間の処理サンプルよりも内部応力が低く観測されている。一般的に化学強化処理はガラス転移点よりも高温で処理したり、そのガラス組成に対して不必要に長時間の処理を行うことにより、深く強化層が導入されるのに対して、表面の圧縮応力値は低下することが既知となっている。

【0029】実施例のアルミノシリケートガラスは、片面約100μm程度から応力緩和が発生していることがわかる。強化層はディスク主表面、エッジ部ともに導入されるが、全体的には応力緩和が発生していることになる。ただし、この*印を付けた内部応力の緩和したサンプルの表面は、未強化処理のサンプルの強度に接近するため、当初目的のディスク外周端面部分のハンドリング時における接触に対する耐衝撃性は低下してしまう。

【0030】つまり、アルミノシリケート、アルミノポリシリケート、ソーダライム、ポリシリケートなどの珪酸塩系ガラスにおいて、表面の圧縮応力の緩和が発生しない程度の強化処理を施した後に、主表面の強化層を研磨で除去することが重要となる。

【0031】また、表面圧縮応力値が、4.5kg/mm²を超えると、特にその後の研磨工程において破損が著しいため研磨前のディスクの圧縮応力値は4.5kg/mm²以下、望ましくは0.5Kg/mm²以下が良い。

【0032】また、最終的に圧縮応力は内外径エッジ部分のみに残存するためエッジ部と主表面の境界には応力差が大きく生じる。このため、破損の原因につながる恐れがある場合は、この境界部分を更に研磨してエッジ部分に丸みを持たせることも破損ワークの減少につながる。

【0033】以上説明したように、本発明の磁気記録媒体用ガラス基板の製造方法に従って、化学強化後のガラス基板の主表面を研磨して、主表面の強化層を研磨除去したガラス基板は、ガラス基板表面の平坦度が強化後の初期の値に維持されて、ガラス基板上に成膜される情報記録媒体の記録密度の増大記録容量の増加が図れるガラス基板を提供できることで、情報記録媒体の信頼性を飛躍的に向上させることができるものである。